

GPS RECEIVER

Publication number: JP2003046311 (A)

Publication date: 2003-02-14

Inventor(s): SUZUKI SHIGEO; SANPO TAKESHI

Applicant(s): YOKOWO SEISAKUSHO KK

Classification:

- **international:** H01Q23/00; G01S5/14; H01Q1/24; H01Q1/38; H01Q9/40; H01Q13/08; H04B1/08;
H01Q23/00; G01S5/14; H01Q1/24; H01Q1/38; H01Q9/04; H01Q13/08; H04B1/08;
(IPC1-7): H01Q1/24; G01S5/14; H01Q1/38; H01Q9/40; H01Q13/08; H01Q23/00;
H04B1/08

- **European:**

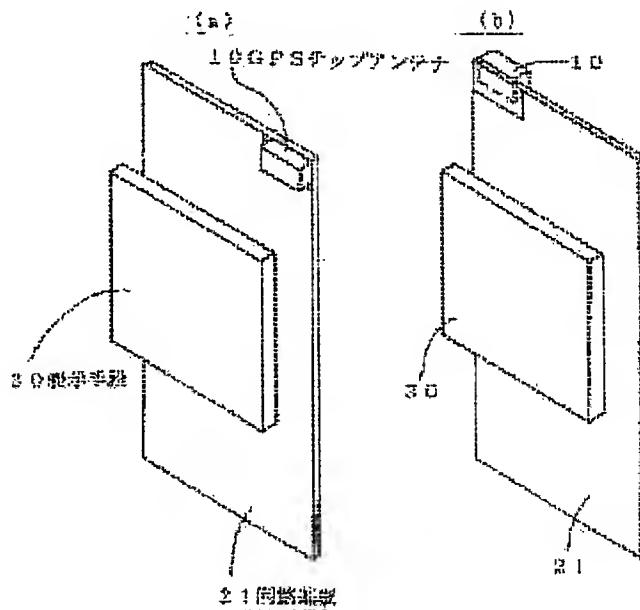
Application number: JP20010233096 20010801

Priority number(s): JP20010233096 20010801

Abstract of JP 2003046311 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a GPS receiver where a GPS chip antenna 10 is placed on a rectangular circuit board 21 to provide the best gain to the front side of the circuit board.

SOLUTION: The GPS receiver where the GPS chip antenna 10 formed on a front side of a base 12 made of a dielectric material with a radiation electrode 14 without a ground electrode is placed on the rectangular circuit board 21, a ground electrode 26 is placed on one side of the circuit board 21 except a part facing the GPS chip antenna 10, and a display means 30 is placed on one side of the circuit board 21.; The circuit board 21 is placed lengthwise in an operating state of an operator while the operator visually recognizes the display means 30 directed nearly upward or obliquely upward, and the GPS chip antenna 10 is placed on the front side of the circuit board 21 on which the display means 30 is placed at an upper right corner or a lower left corner.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-46311

(P2003-46311A)

(43)公開日 平成15年2月14日(2003.2.14)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコト⁸(参考)

H 01 Q 1/24

H 01 Q 1/24

Z 5 J 0 2 1

G 01 S 5/14

G 01 S 5/14

5 J 0 4 5

H 01 Q 1/38

H 01 Q 1/38

5 J 0 4 6

9/40

9/40

5 J 0 4 7

13/08

13/08

5 J 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2001-233096(P2001-233096)

(71)出願人 000006758

株式会社ヨコオ

東京都北区滝野川7丁目5番11号

(72)発明者 鈴木 茂夫

群馬県富岡市神農原1112番地 株式会社ヨ
コオ富岡工場内

(72)発明者 山保 威

群馬県富岡市神農原1112番地 株式会社ヨ
コオ富岡工場内

(74)代理人 100089129

弁理士 森山 哲夫

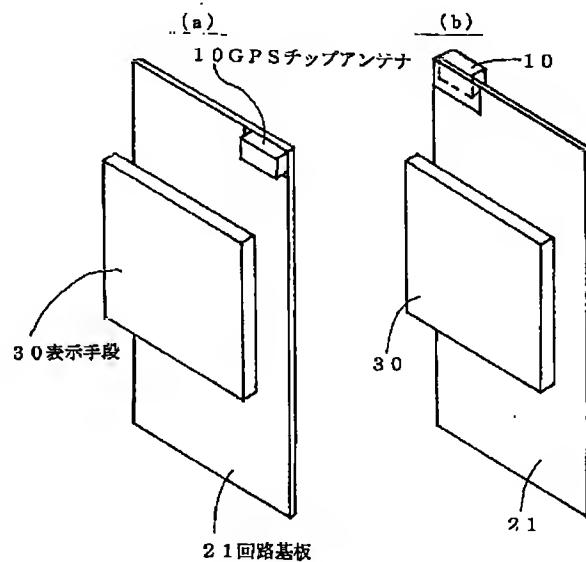
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 GPS受信装置

(57)【要約】

【課題】GPSチップアンテナ10を長方形の回路基板21に、表面側が最も利得が良くなるように配設したGPS受信装置を提供する。

【解決手段】誘電体からなる基台12の表面に放射電極14を設けグランド電極を設げずに形成したGPSチップアンテナ10を、長方形の回路基板21に配設し、回路基板21の片面にGPSチップアンテナ10に臨む部分を除いてグランド電極26を配設し、回路基板21の一方の面の側に表示手段30を配設するGPS受信装置であって、表示手段30を略上方または斜め上方に向けてこれを操作者が視認しながら操作する使用状態で、回路基板21が縦長に配設されるようになし、GPSチップアンテナ10を回路基板21の表示手段30が配設された表面側の面でしかも右上隅または左下隅に配設する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電体からなる基台の表面に放射電極を設けグランド電極を設けずに形成したGPSチップアンテナを、長方形の回路基板に配設し、前記回路基板の片面に前記GPSチップアンテナに臨む部分を除いてグランド電極を配設し、前記回路基板の一方の面の側に表示手段を配設するGPS受信装置において、前記表示手段を略上方または斜め上方に向けてこれを操作者が視認しながら操作する使用状態で、前記回路基板が縦長に配設されるようになり、前記GPSチップアンテナを前記回路基板の前記表示手段が配設された側の面でしかも右上隅または左下隅に配設して構成したことを特徴とするGPS受信装置。

【請求項2】 誘電体からなる基台の表面に放射電極を設けグランド電極を設けずに形成したGPSチップアンテナを、長方形の回路基板に配設し、前記回路基板の片面に前記GPSチップアンテナに臨む部分を除いてグランド電極を配設し、前記回路基板の一方の面の側に表示手段を配設するGPS受信装置において、前記表示手段を略上方または斜め上方に向けてこれを操作者が視認しながら操作する使用状態で、前記回路基板が横長に配設されるようになり、前記GPSチップアンテナを前記回路基板の前記表示手段が配設された側の面でしかも左上隅または右下隅に配設して構成したことを特徴とするGPS受信装置。

【請求項3】 誘電体からなる基台の表面に放射電極を設けグランド電極を設けずに形成したGPSチップアンテナを、長方形の回路基板に配設し、前記回路基板の片面に前記GPSチップアンテナに臨む部分を除いてグランド電極を配設し、前記回路基板の一方の面の側に表示手段を配設するGPS受信装置において、前記表示手段を略上方または斜め上方に向けてこれを操作者が視認しながら操作する使用状態で、前記回路基板が縦長に配設されるようになり、前記GPSチップアンテナを前記回路基板の前記表示手段が配設されたのと反対側の面でしかも左上隅または右下隅に配設して構成したことを特徴とするGPS受信装置。

【請求項4】 誘電体からなる基台の表面に放射電極を設けグランド電極を設けずに形成したGPSチップアンテナを、長方形の回路基板に配設し、前記回路基板の片面に前記GPSチップアンテナに臨む部分を除いてグランド電極を配設し、前記回路基板の一方の面の側に表示手段を配設するGPS受信装置において、前記表示手段を略上方または斜め上方に向けてこれを操作者が視認しながら操作する使用状態で、前記回路基板が横長に配設されるようになり、前記GPSチップアンテナを前記回路基板の前記表示手段が配設されたのと反対側の面でしかも左下隅または右上隅に配設して構成したことを特徴とするGPS受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、GPSチップアンテナを長方形の回路基板に配設するのに最も利得が良くなるようにしたGPS受信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話機や携帯用パソコンや携帯用デジタル端末機器にあっては、GPS信号を受信する機能を備えたものがある。GPS信号を受信する従来のアンテナとしては、正方形の板状の誘電体板の表面にパッチアンテナを設け、裏面にグランド電極を設け、裏側から給電線が適宜に表面のパッチアンテナに接続されるものがある。しかし、かかる構造のアンテナは、その寸法が大きいとともに重量が大きく、携帯用機器の部品として必ずしも望ましくない。

【0003】そこで、GPS信号は右円偏波信号であるが、該円偏波の直線偏波成分を受信することを目的とした小型のチップアンテナが提案されている。このチップアンテナは、直方体の誘電体からなる基台の表面に放射電極を設け、その一端を裏面に設けたグランド電極に短絡接続させ他端を開放端とする。しかも、この開放端に容量結合するように、基台の表面に給電電極を配設して構成される。このチップアンテナは、小型ではあるがその利得が低いものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本出願人は、小型でしかも高い利得でGPS信号を受信できるGPSチップアンテナを鋭意研究した。この結果、図1および図2に示すとおりGPSチップアンテナを開発した。

【0005】まず、図1および図2を参照して、本出願人が開発したGPSチップアンテナにつき説明する。図1は、GPSチップアンテナの6面図である。図2は、図1のGPSチップアンテナを搭載する回路基板の要部の電極パターンを示す図である。

【0006】図1および図2において、GPSチップアンテナ10は、直方体の誘電体からなる基台12の表面の正面12aから左側面12bと背面12cと右側面12dを順次に経て平面12eに放射電極14が導電薄膜で形成される。放射電極14の平面12e上にある先端は開放端とされ、正面12aにある基端は正面12aと底面12fに跨るグランド接続用電極16に接続される。また、正面12a上の放射電極14の基端に近い位置に給電電極18が接続される。この給電電極18の基端は、正面12aと底面12fに跨る給電接続用電極20となる。なお、基台12の底面12fにはグランド電極が設けられていない。

【0007】一方、かかるGPSチップアンテナ10を搭載する回路基板20には、GPSチップアンテナ10のグランド接続用電極16および給電接続用電極20に対応して適宜な接続用パターン22, 24が設けられる。さらに、GPSチップアンテナ10を固定するため

の固定用パターン28、28…が設けられる。そして、回路基板21には、GPSチップアンテナ10に臨む部分を除いてグランド電極26が配設される。なお、回路基板21が両面基板であっても、GPSチップアンテナ10に臨む部分には、両面ともグランド電極26は設けられない。

【0008】かかるGPSチップアンテナ10が奏するアンテナ特性において、回路基板21を長方形、すなわちグランド電極26の形状が略長方形であると、回路基板21のいずれの位置に搭載するかで利得が変化することが、発明者らの実験から明らかとなった。

【0009】本発明は、長方形の回路基板のいずれの位置にGPSチップアンテナを搭載するかで利得が変化する現象に鑑みて、最も利得が高くなるようにGPSアンテナを長方形の回路基板に搭載するようにしたGPS受信装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために、本発明のGPS受信装置は、誘電体からなる基台の表面に放射電極を設けグランド電極を設けずに形成したGPSチップアンテナを、長方形の回路基板に配設し、前記回路基板の片面に前記GPSチップアンテナに臨む部分を除いてグランド電極を配設し、前記回路基板の一方の面の側に表示手段を配設するGPS受信装置において、前記表示手段を略上方または斜め上方に向けてこれを操作者が視認しながら操作する使用状態で、前記回路基板が縦長に配設されるようになし、前記GPSチップアンテナを前記回路基板の前記表示手段が配設された側の面でしかも右上隅または左下隅に配設して構成されている。

【0011】また、誘電体からなる基台の表面に放射電極を設けグランド電極を設けずに形成したGPSチップアンテナを、長方形の回路基板に配設し、前記回路基板の片面に前記GPSチップアンテナに臨む部分を除いてグランド電極を配設し、前記回路基板の一方の面の側に表示手段を配設するGPS受信装置において、前記表示手段を略上方または斜め上方に向けてこれを操作者が視認しながら操作する使用状態で、前記回路基板が横長に配設されるようになし、前記GPSチップアンテナを前記回路基板の前記表示手段が配設された側の面でしかも左上隅または右下隅に配設して構成しても良い。

【0012】そして、誘電体からなる基台の表面に放射電極を設けグランド電極を設けずに形成したGPSチップアンテナを、長方形の回路基板に配設し、前記回路基板の片面に前記GPSチップアンテナに臨む部分を除いてグランド電極を配設し、前記回路基板の一方の面の側に表示手段を配設するGPS受信装置において、前記表示手段を略上方または斜め上方に向けてこれを操作者が視認しながら操作する使用状態で、前記回路基板が縦長に配設されるとよろしく、前記GPSチップアンテナを

前記回路基板の前記表示手段が配設されたのと反対側の面でしかも左上隅または右下隅に配設して構成することもできる。

【0013】さらに、誘電体からなる基台の表面に放射電極を設けグランド電極を設けずに形成したGPSチップアンテナを、長方形の回路基板に配設し、前記回路基板の片面に前記GPSチップアンテナに臨む部分を除いてグランド電極を配設し、前記回路基板の一方の面の側に表示手段を配設するGPS受信装置において、前記表示手段を略上方または斜め上方に向けてこれを操作者が視認しながら操作する使用状態で、前記回路基板が横長に配設されるようになし、前記GPSチップアンテナを前記回路基板の前記表示手段が配設されたのと反対側の面でしかも左下隅または右上隅に配設して構成することも可能である。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例につき図3ないし図19を参照して説明する。図3は、GPSチップアンテナを回路基板の表面の右上隅に縦方向に配置した図である。図4は、図3でのVSWR特性図である。図5は、図3でのZ-X面の放射パターンである。図6は、GPSチップアンテナを回路基板の表面の右上隅に横方向に配置した図である。図7は、図6でのVSWR特性図である。図8は、図6でのZ-X面の放射パターンである。図9は、GPSチップアンテナを回路基板の表面の左上隅に縦方向に配置した図である。図10は、図9でのVSWR特性図である。図11は、図9でのZ-X面の放射パターンである。図12は、GPSチップアンテナを回路基板の表面の左上隅に横方向に配置した図である。図13は、図12でのVSWR特性図である。図14は、図12でのZ-X面の放射パターンである。図15は、GPSチップアンテナを各位置に配置した状態の利得を示す表である。図16は、回路基板のグランド電極の横方向と縦方向の長さの違いによる電位および電流の位相差とGPSチップアンテナを配設した位置による偏波を示し、(a)はGPSチップアンテナを右上隅に配設した状態の図であり、(b)はGPSチップアンテナを左上隅に配設した状態の図である。図17は、本発明のGPS受信装置が応用された携帯電話機の使用状態を示す図である。図18は、使用状態で回路基板を縦長に配置した場合に表面側に高い利得を得るようGPSチップアンテナを配設した図であり、(a)は縦長の回路基板の表面の右上隅に配設した状態を示し、(b)は縦長の回路基板の裏面の左上隅に配設した状態を示す。図19は、使用状態で回路基板を横長に配置した場合に表面側に高い利得を得るようGPSチップアンテナを配設した図であり、(a)は横長の回路基板の表面の左上隅に配設した状態を示し、(b)は横長の回路基板の裏面の右上隅に配設した状態を示す。

【0015】まことに、発明者らは、長方形(一例として縦

80mm×横40mm)の回路基板21の表面の右上隅と左上隅にGPSチップアンテナ10を縦方向および横方向に配設して、そのアンテナ特性を測定してみた。すると、図3に示すごとく、GPSチップアンテナ10を表面の右上隅に縦方向に配設した場合に、図4に示すごとく、そのVSWR特性は、1575MHzでVSWR1.34であり、図5に示すごとくZ-X面の放射パターンから表面側により高い利得が生じていた。また、図6に示すごとく、GPSチップアンテナ10を表面の右上隅に横方向に配設し場合に、図7に示すごとく、そのVSWR特性は、1575MHzでVSWR1.26であり、図8に示すごとく、Z-X面の放射パターンから表面側により高い利得が生じていた。そして、図9に示すごとく、GPSチップアンテナ10を表面の左上隅に縦方向に配設した場合に、図10に示すごとく、そのVSWR特性は、1575MHzでVSWRが1.15であり、図11に示すごとく、Z-X面の放射パターンから表面側より裏面側に一層高い利得が生じていた。さらに、図12に示すごとく、GPSチップアンテナ10を表面の左上隅に横方向に配設した場合に、図13に示すごとく、そのVSWR特性は、1575MHzでVSWR1.23であり、図14に示すごとく、Z-X面の放射パターンから表面側より裏面側に一層高い利得が生じていた。なお、図4、7、10、13のVSWR特性図で周波数目盛りは50MHzピッチである。

【0016】さらに、図15の表に示すごとく、GPSチップアンテナ10を図3、6、9、12のごとく回路基板21に配置した場合のZ-X面におけるピーク利得と平均利得はさほど差異がなかった。また、X-Y面とY-Z面およびZ-X面の総平均利得にあってもさしたる差異がなかった。

【0017】これらの測定結果より、本発明者らは、縦長の回路基板21に対してGPSチップアンテナ10を表面の右上隅に配置すると、回路基板21の表面側により高い利得が得られ、また表面の左隅に配置すると、回路基板21の裏面側により高い利得が得られる、との知見を得た。そして、GPSチップアンテナ10は、縦方向に配設しても横方向に配設してもさしたる影響はない、との知見を得た。

【0018】そして、発明者らは、GPS信号が右旋円偏波であることから、図16(a)のごとく、回路基板21の表面の右上隅にGPSチップアンテナ10を配置すると、回路基板21のグランド電極26の横方向と縦方向の長さの違いにより電位および電流ともに横方向よりも縦方向の位相遅れが生じ、この位相差とGPSチップアンテナ10を配設した位置から、受信アンテナとして右旋回のアンテナとなり、回路基板21の表面側により高い利得が得られるものと考察している。また、図16(b)のごとく、回路基板21の表面の左上隅にGPSチップアンテナ10を配置すると、位相差と配設位置

から、受信アンテナとして左旋回のアンテナとなり、これは裏面から見れば右旋回であって回路基板21の裏面側により高い利得が得られるものと考察している。

【0019】ところで、携帯電話機などにあっては、図17に示すごとく、GPS信号を受信する際は、液晶表示面などの表示手段30を上方または斜め上方に向けて、操作者がこれを視認しながら操作される。そして、一般的にこの表示手段30は、回路基板21の表面側に略平行に配設される。そこで、表示手段30が上方または斜め上方に向かた状態、すなわち回路基板21の表面(X方向)が上方または斜め上方に向かた状態で、表面側により高い利得が得られるようGPSチップアンテナ10を配設することが望まれる。

【0020】そこで、図18に示すごとく、使用状態で回路基板21が縦長に配設されるならば、図18(a)のごとく、表示手段30が設けられる回路基板21の表面の右上隅にGPSチップアンテナ10を配設すれば、回路基板21の表面側により高い利得が得られる。また、図18(b)のごとく、回路基板21の裏面の左上隅にGPSチップアンテナ10を配設しても、回路基板21の表面側により高い利得が得られる。ここで、図18(a)、(b)の天地を交換するように全体を回転させても、回路基板21の表面側により高い利得が得られることは勿論である。すなわち、縦長の回路基板21の表面の左下隅にGPSチップアンテナを配設しても良く、また裏面の右下隅に配設しても良い。

【0021】さらに、図19に示すごとく、使用状態で、回路基板21が横長に配設されるならば、図19(a)のごとく、表示手段30が設けられる回路基板21の表面の左上隅にGPSチップアンテナ10を配設すれば、回路基板21の表面側により高い利得が得られる。また、図18(b)のごとく、回路基板21の裏面の右上隅にGPSチップアンテナを配設しても、回路基板21の表面側により高い利得が得られる。そして、図19(a)、(b)の天地を交換するように全体を回転させても、回路基板21の表面側により高い利得が得られることは勿論である。すなわち、横長の回路基板21の表面の右下隅にGPSチップアンテナを配設しても良く、また裏面の左下隅に配設しても良い。

【0022】なお、上記実施例において、GPSチップアンテナ10は基台12の表面にグランド電極が配設されない逆F型アンテナであるが、これに限らず、基台12の表面にグランド電極が配設されず、放射電極の一端が開放され他端が回路基板22のグランド電極26に適宜に接続され得、しかも放射電極に容量結合するように給電電極が設けられる容量結合型アンテナのGPSチップアンテナが用いられても良い。

【0023】

【発明の効果】以上説明したところから明らかなよう に、本発明のGPS受信装置は、以下の点で格別な効

果を奏する。

【0024】請求項1ないし4記載のいずれのG P S受信装置にあっても、表示手段を略上方または斜め上方に向けてこれを操作者が視認しながら操作する操作状態で、表示手段が配設された回路基板の表面側により高い利得が得られる。そして、使用状態ではG P S信号の発信源のある上方に回路基板の表面が向けられるので、G P S信号をより高い感度で受信することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】G P Sチップアンテナの6面図である。

【図2】図1のG P Sチップアンテナを搭載する回路基板の要部の電極パターンを示す図である。

【図3】G P Sチップアンテナを回路基板の表面の右上隅に縦方向に配置した図である。

【図4】図3でのV SWR特性図である。

【図5】図3でのZ-X面の放射パターンである。

【図6】G P Sチップアンテナを回路基板の表面の右上隅に横方向に配置した図である。

【図7】図6でのV SWR特性図である。

【図8】図6でのZ-X面の放射パターンである。

【図9】G P Sチップアンテナを回路基板の表面の左上隅に縦方向に配置した図である。

【図10】図9でのV SWR特性図である。

【図11】図9でのZ-X面の放射パターンである。

【図12】G P Sチップアンテナを回路基板の表面の左上隅に横方向に配置した図である。

【図13】図12でのV SWR特性図である。

【図14】図12でのZ-X面の放射パターンである。

【図15】G P Sチップアンテナを各位置に配置した状態の利得を示す表である。

【図16】回路基板のグランド電極の横方向と縦方向の長さの違いによる電位および電流の位相差とG P Sチップアンテナを配設した位置による偏波を示し、(a)はG P Sチップアンテナを右上隅に配設した状態の図であり、(b)はG P Sチップアンテナを左上隅に配設した状態の図である。

【図17】本発明のG P S受信装置が応用された携帯電話機の使用状態を示す図である。

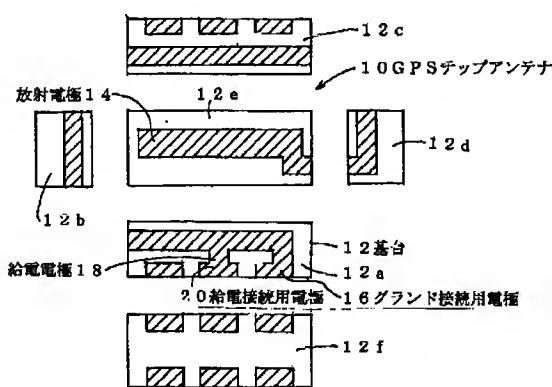
【図18】使用状態で回路基板を縦長に配置した場合に表面側に高い利得を得るようG P Sチップアンテナを配設した図であり、(a)は縦長の回路基板の表面の右上隅に配設した状態を示し、(b)は縦長の回路基板の裏面の左上隅に配設した状態を示す。

【図19】使用状態で回路基板を横長に配置した場合に表面側に高い利得を得るようG P Sチップアンテナを配設した図であり、(a)は横長の回路基板の表面の左上隅に配設した状態を示し、(b)は横長の回路基板の裏面の右上隅に配設した状態を示す。

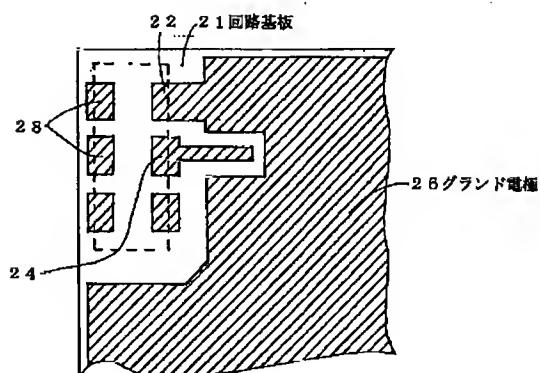
【符号の説明】

- 10 G P Sチップアンテナ
- 12 基台
- 14 放射電極
- 21 回路基板
- 26 グランド電極
- 30 表示手段

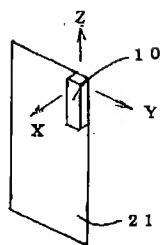
【図1】



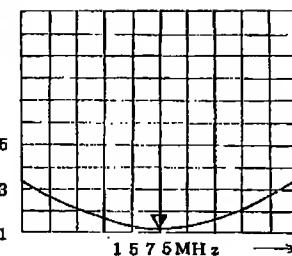
【図2】



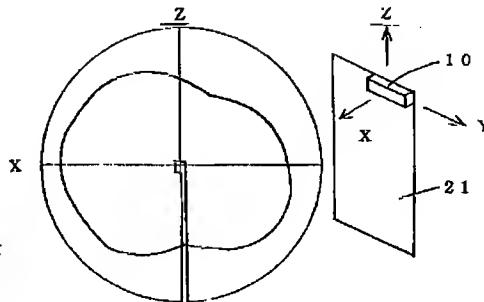
【図3】



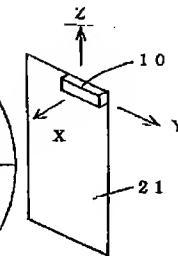
【図4】



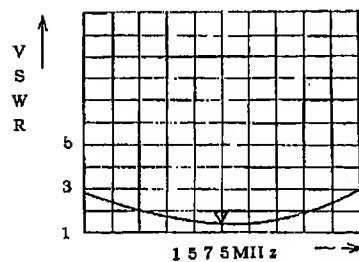
【図5】



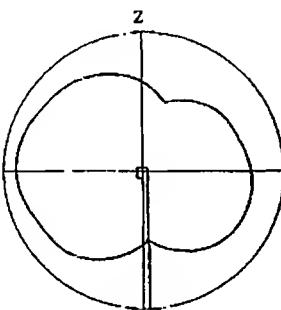
【図6】



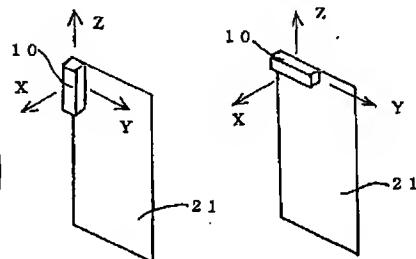
【図7】



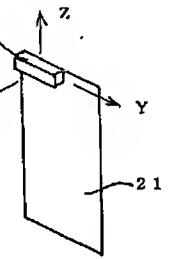
【図8】



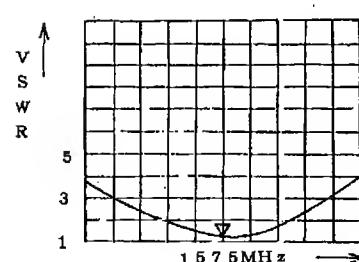
【図9】



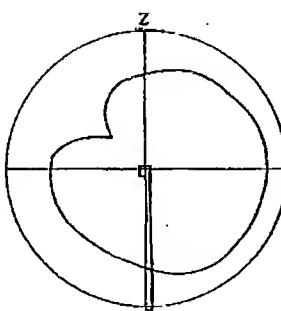
【図12】



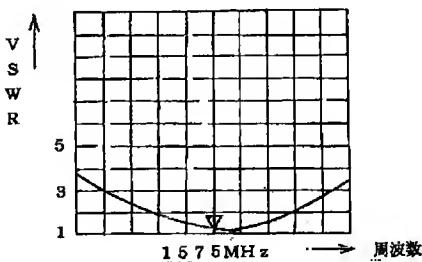
【図10】



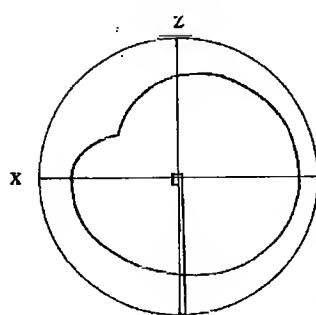
【図11】



【図13】



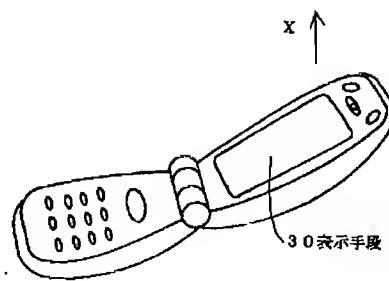
【図14】



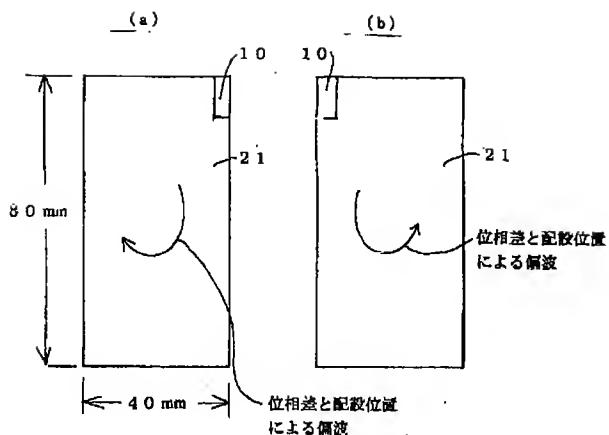
【図15】

実装条件	ピーク利得	平均利得	総平均利得
右侧縦置	-0.72	-5.68	-4.63
右侧横置	-0.96	-5.82	-4.67
左侧縦置	-0.29	-5.32	-4.80
右侧横置	0.40	-4.61	-4.10

【図17】

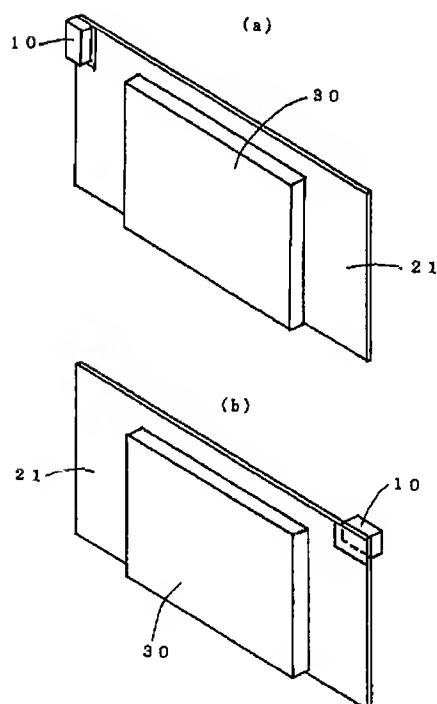
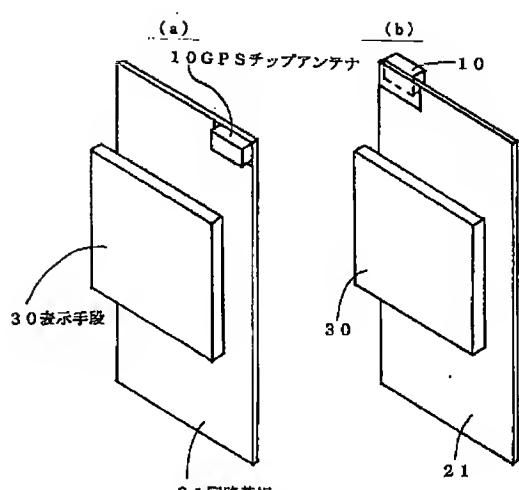


【図16】



【図19】

【図18】



フロントページの続き

(51) Int.CI.7

H 01 Q 23/00

H 04 B 1/08

識別記号

F I

H 01 Q 23/00

H 04 B 1/08

(参考)

5K016

Z

(8) 開2003-46311 (P2003-46311A)

Fターム(参考) 5J021 AA01 AB06 HA05 HA07
5J045 AA01 AA02 AB05 DA10 EA07
HA03 NA01 NA06
5J046 AA02 AA04 AA07 AA12 AB13
PA07
5J047 AA02 AA04 AA07 AA12 AB13
FD01
5J062 AA08 BB05 CC07 GG02
5K016 AA07 BA06 CA01 CD01 GA09
HA05 HA10